

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

ІНСТИТУТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

Кафедра електропостачання

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**до виконання розрахункової роботи**

кредитного модуля «Маркетингові дослідження в енергетиці»

для студентів спеціальностей «Електротехнічні системи  
електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент»

Київ 2012

Методичні рекомендації до виконання розрахункової роботи кредитного модуля «Маркетингові дослідження в енергетиці» для студ. спец. «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент» / Уклад. : А. І. Замулко, Ю. В. Чернецька, Ю. А. Веремійчук. – К. : НТУУ «КПІ», 2012. – 65 с.

*Рекомендовано Вченою радою ІЕЕ НТУУ «КПІ»  
(Протокол № 5 від 24 грудня 2012 р.)*

Електронне навчальне видання

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
**до виконання розрахункової роботи**

кредитного модуля «Маркетингові дослідження в енергетиці»  
для студентів спеціальностей «Електротехнічні системи  
електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент»

Укладачі: *Замулко Анатолій Ігорович*, канд. техн. наук, доц.  
*Чернецька Юлія Валентинівна*, аспірант  
*Веремійчук Юрій Андрійович*, аспірант

Відповідальний редактор *М. М. Федосенко*, канд. техн. наук, доц.

Рецензент *Т. О. Ринкова*, канд. техн. наук, доц.

За редакцією укладачів

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ .....	6
2 ЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ ТА ПОЯСНЕННЯ ЩОДО ЇХ ВИКОНАННЯ.....	9
3 ОЦІНЮВАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ.....	16
4 ІНФОРМАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПРИКЛАДИ .....	18
4.1 Загальні питання маркетингових досліджень попиту на електричну енергію .....	18
4.2 Аналіз добових графіків навантаження споживачів електричної енергії.....	20
4.3 Сегментування роздрібного ринку електричної енергії.....	26
4.4 Експертне оцінювання факторів впливу на формування попиту на електричну енергію та потужність.....	38
4.5 SWOT-аналіз.....	42
4.6 Системи тарифів на електричну енергію .....	44
4.7 Комунікативна діяльність електропередавальних організацій.....	46
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	50
Додаток А Приклад оформлення титульного аркуша .....	52
Додаток Б Варіанти завдання до розрахункової роботи .....	53
Додаток В Статистичні характеристики добових графіків навантаження .....	55
Додаток Г Таблиці критичних значень статистичних критеріїв .....	56
Додаток Д Рекомендована форма для аналізу тарифних систем .....	59
Додаток Е Зразки анкет для збирання первинної інформації на різних сегментах територіального роздрібного ринку електроенергії .....	60
Додаток Ж Деякі аспекти здійснення реклами на територіальному роздрібному ринку електроенергії .....	65

## ВСТУП

Кредитний модуль «Маркетингові дослідження в енергетиці» входить до циклу професійно-орієнтованих дисциплін для студентів спеціальностей «Електротехнічні системи електроспоживання» та «Енергетичний менеджмент» Інституту енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ «КПІ». Основне призначення цього кредитного модуля - дати студентам знання про суть, основні принципи та функції маркетингу, розглянути форми і методи вітчизняного та світового досвіду маркетингової діяльності на ринках енергетичних ресурсів. Особлива увага приділяється використанню набутих знань в маркетингових дослідженнях в електроенергетичній сфері, зокрема, при виконанні розрахункової роботи.

Розрахункова робота відноситься до елементів самостійної роботи студентів, робота над якою проводиться протягом усього семестру в залежності від опрацювання відповідного матеріалу на лекційних та практичних (семінарських) заняттях. Виконання завдань розрахункової роботи сприяє більш глибокому засвоєнню лекційного матеріалу, прищеплює студентам уміння самостійно і творчо вирішувати поставлені завдання.

Методичні рекомендації призначені для систематизації і викладення основних вимог до виконання та оформлення розрахункової роботи кредитного модуля «Маркетингові дослідження в енергетиці» на тему «Маркетингові дослідження попиту на електричну енергію». Об'єктом дослідження в розрахунковій роботі виступає система взаємовідносин комплексу «енергосистема-споживач» для задоволення попиту споживачів на електричну енергію та потужність. Предметом дослідження – методи і засоби для забезпечення ефективного управління попитом на електричну

енергію та потужність на рівні електропередавальної організації або групи споживачів.

Виконання розрахункової роботи має на меті:

- практично навчити студентів самостійно проводити маркетингові дослідження в електроенергетиці з використанням існуючої інформаційної бази і обґрунтовувати доцільність управлінських рішень у підприємницькій діяльності електропередавальних організацій;

- вивчити проблеми створення умов для задоволення попиту споживачів на електричну енергію і потужність на основі аналізу їх регіональних, економічних і соціальних особливостей, а також режимів електроспоживання.

# 1 ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ТА ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

**Мета роботи.** Створення умов для задоволення попиту споживачів на електричну енергію і потужність на основі аналізу їх регіональних, економічних і соціальних особливостей, а також режимів електроспоживання.

**Об’єкт дослідження.** Система взаємовідносин комплексу «енергосистема-споживач» для задоволення попиту споживачів на електричну енергію та потужність.

**Предмет дослідження.** Методи і засоби для забезпечення ефективного управління попитом на електричну енергію та потужність на рівні електропередавальної організації або групи споживачів.

**Методи дослідження.** Методи системного аналізу, методи математичної статистики і моделювання, які використовуються для економіко-математичного аналізу споживачів електричної енергії та потужності.

**Загальна структура та зміст роботи.** Типова структура розрахунково-графічної роботи має наступний вид:

- титульний аркуш,
- зміст,
- вступ,
- основна частина,
- висновки,
- список літератури (перелік посилань),
- додатки (за необхідності).

Приклад оформлення *титульного аркуша* наведено у додатку А.

У *вступі* повинна бути зазначена мета проведення маркетингового дослідження, вказано особливості групи споживачів електричної енергії та потужності, що розглядається згідно варіанта завдання.

*Основна частина* містить виконання усіх завдань з необхідними розрахунками, поясненнями, обґрунтуваннями прийнятих рішень. У розрахунковій роботі необхідно дослідити фактори, які впливають на попит групи споживачів на електричну енергію і потужність, та надати пропозиції щодо можливих варіантів вирішення питання стосовно управління попитом на електричну енергію і потужність. Важливо визначити, які постачальники забезпечують споживачів даної групи електричною енергією. У роботі максимально повинні використовуватися графічні можливості редактора Microsoft Office Excel щодо представлення даних, зокрема це стосується графіків електричного навантаження. Статистична інформація, представлена в роботі, повинна максимально відображати поточну ситуацію як в енергетичній галузі, так і у досліджуваній групі споживачів.

У *висновках* повинні бути відображені підсумки виконаної роботи і зроблено загальний висновок щодо даної групи споживачів з точки зору організації постачання електричної енергії.

**До основних етапів виконання роботи** слід віднести проведення аналізу і оцінювання:

- географічних особливостей розташування основних об'єктів групи споживачів і вплив цих особливостей на організацію системи зовнішнього електропостачання цієї групи споживачів;
- впливу соціально-економічних факторів на роботу споживачів даної групи;
- правових аспектів регулювання електрозабезпечення споживачів електричної енергії;

- основного електротехнічного обладнання споживачів електричної енергії (типи обладнання, режими роботи, завантаження) та виявлення основних факторів, що впливають на формування попиту на електричну енергію;

- факторів впливу на формування попиту на електричну енергію та потужність групи споживачів та проведенні відповідного експертного дослідження;

- забезпеченості галузі паливно-енергетичними ресурсами, а також виявлення можливих варіантів заміни енергетичних ресурсів;

- можливості електроенергетичного комплексу регіону щодо задоволення попиту на електричну енергію групи споживачів, а також дослідження можливостей використання постачальниками різних методів управління попитом на електричну енергію та потужність;

- режимів споживання електричної енергії та потужності групи споживачів з проведенням дослідження основних їх характеристик;

- впливу державної тарифної політики на організацію роботи групи споживачів, а також визначення, за результатами дослідження, найбільш ефективної, з точки зору управління попитом на електричну енергію та потужність, тарифної системи;

- можливостей використання комунікативних методів для організації управління електроспоживанням.

**Обсяг роботи.** Розрахункова робота оформлюється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки обсягом до 20 сторінок формату А4 основного тексту без додатків.

**Варіанти завдань.** Номер варіанта видає викладач, група споживачів (галузь промисловості) обирається за таблицею додатку Б. Роботи, що містять завдання не свого варіанта, не зараховуються.



## 2 ЗАВДАННЯ ДО РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ ТА ПОЯСНЕННЯ ЩОДО ЇХ ВИКОНАННЯ

Необхідно звернути увагу, що наведені нижче питання розглядаються на лекційних та практичних заняттях, зокрема, визначаються основні етапи їх вирішення та наводяться відповідні методологічні підходи.

Перелік завдань (п.п. 2.1-2.10) може бути відкоригований за погодженням з викладачем за необхідності більш детального розгляду окремих питань щодо аналізу групи споживачів електричної енергії.

### ***2.1 Аналіз географічних особливостей розташування основних об'єктів групи споживачів***

Стисла загальна інформація про розташування основних об'єктів групи споживачів на території України (місцевість, кліматичні умови, ресурси, сусідні регіони, визначення регіонів, де зосереджена максимальна кількість споживачів даної групи). Розділ формується у вигляді таблиці, перелік критеріїв оцінювання окремо розглядається на практичному занятті.

SWOT-аналіз групи споживачів з точки зору географічного розташування у вигляді таблиці відповідно до прикладу, наведеного в інформаційних матеріалах. *Фактори SWOT-аналізу мають бути підтверджені статистичними даними.* Пояснення до SWOT-аналізу передбачають, крім формування певних висновків, проведення аналітичних розрахунків. Зокрема, це стосується приростів, формування динамік тощо.

Загальний обсяг розділу не повинен перевищувати 3-4 сторінки.

За результатами SWOT-аналізу мають бути сформовані **ВИСНОВКИ** щодо даної групи споживачів в частині її значущості для економіки країни, можливостей подальшого розвитку, у тому числі інвестиційної привабливості. Крім того, окремо має бути проведено оцінювання

потенційного впливу групи споживачів на діяльність електропередавальних організацій.

## **2.2 Аналіз впливу соціально-економічної факторів на роботу споживачів даної групи**

Проводиться аналіз соціально-економічної ситуації у групі споживачів (галузі промисловості) за показниками, які наводяться в Статистичному щорічнику України. При цьому особлива увага приділяється питанням впливу цих факторів на взаємовідносини між постачальниками енергетичних ресурсів і споживачами.

За результатами проведеного аналізу необхідно побудувати відповідні графіки, які відображають процеси, що відбуваються у групі споживачів і в кінцевому випадку впливають на попит на електричну енергію.

## **2.3 Правове регулювання електрозабезпечення споживачів галузі**

Дослідженню підлягає правове поле, в якому функціонують споживачі електричної енергії даної групи щодо постачання електричної енергії. Це стосується як загальнодержавних нормативних і правових документів, так і документів конкретної галузі. Результат дослідження повинен бути представлений у табличній формі (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Аналіз нормативно-правового регулювання  
електрозабезпечення споживачів галузі

<b>Нормативний (правовий) документ</b>	<b>Пояснення (примітки, графіки, аналітика)</b>

Формування цього розділу проводиться з урахуванням особливостей національного нормативного регулювання. В першу чергу до переліку вносяться закони України, постанови Кабінету Міністрів України,

постанови Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики (НКРЕ), галузеві нормативні документи.

Особлива увага приділяється питанням організації постачання електричної енергії. При цьому враховуються особливості споживачів (рівні напруги, потужність, що споживається, тощо). Відзначається державна політика щодо даної групи споживачів в частині введення пільг і таке інше, що може впливати на діяльність електропередавальної організації.

#### ***2.4 Аналіз основного електротехнічного обладнання споживачів електричної енергії (типи обладнання, режими роботи, завантаження)***

У розділі в табличній формі наводиться перелік основного обладнання, яке використовується у галузі. При цьому обов'язково зазначаються загальні характеристики щодо використання потужності цими електроустановками.

Загальний обсяг розділу не повинен перевищувати 2 сторінки.

Основу даного розділу складає аналіз можливостей щодо управління електроспоживанням даної групи споживачів з використанням встановленого обладнання, який наводиться у **ВИСНОВКУ**. Мова йде, перш за все, про можливості використання технологічного обладнання як споживачів-регуляторів. Крім того, розглядається комплекс організаційних заходів щодо управління електроспоживанням для даної групи споживачів, які можуть бути впроваджені з урахуванням особливостей технологічного обладнання.

#### ***2.5 Аналіз і оцінювання факторів впливу на формування попиту на електричну енергію та потужність групи споживачів. Експертне оцінювання факторів***

Важливим етапом у проведенні дослідження є формування відповідної анкети дослідження (переліку питань). Необхідно скласти анкету для проведення дослідження споживачів та **надати пояснення щодо можливих відповідей за кожним з питань**. Проаналізувати можливі варіанти відповідей.

У даному розділі повинно бути проведено:

- анкетні дослідження цільової групи споживачів електричної енергії;
- експертне оцінювання факторів впливу за результатами опитування 10-12 студентів групи. Опитування проводиться на одному з семінарських занять.

### ***2.6 Аналіз забезпеченості галузі паливно-енергетичними ресурсами***

За результатами вивчення енергетичного балансу розглянути можливі ситуації щодо диверсифікації постачальників паливно-енергетичних ресурсів. Важливим елементом аналізу є визначення наявних у споживача власних джерел постачання електричної енергії, теплових електростанцій тощо.

Результатом проведення робіт за цим розділом має стати баланс споживання енергетичних ресурсів даною групою споживачів з виділенням власних джерел енергії, у тому числі потенційних (наприклад, з використанням відходів виробництва тощо). Окремо має бути відзначена можливість здійснення постачання електричної енергії іншим споживачам або електропередавальній організації.

### ***2.7 Аналіз можливості електроенергетичного комплексу щодо задоволення попиту на електричну енергію. SWOT-аналіз групи споживачів з точки зору електропередавальної організації***

Аналіз необхідно провести відповідно до основних критеріїв оцінювання групи споживачів, визначивши кількісні характеристики

кожного з параметрів оцінювання. Формування SWOT-аналізу групи споживачів необхідно виконати аналогічно до вимог в п. 2.1.

Під час проведення аналізу повинні враховуватися результати усіх попередніх розділів. При цьому основним питанням, на яке має бути надана відповідь у висновку до цього розділу, це зацікавленість електропередавальної організації у роботі з цією групою споживачів. Мова йде, перш за все, про технічні особливості споживання електричної енергії, а також про економічну ситуацію в галузі. Оцінювання проводиться з використанням критеріїв оцінки сегмента, що наведені у інформаційних матеріалах.

Крім того, в розділі окремо зазначається регіон України, де споживачів даної групи найбільше, і аналізується діяльність електропередавальної організації за результатами рейтингового оцінювання.

## ***2.8 Аналіз режимів споживання електричної енергії та потужності групи споживачів***

Аналіз проводиться за режимними графіками електричного навантаження групи споживачів. Зокрема:

- аналіз загальних показників – коефіцієнтів, які характеризують нерівномірність попиту на електричну енергію. Індивідуальні коефіцієнти, які характеризують нерівномірність попиту на електричну потужність;
- аналіз впливу режимів споживачів електроенергії групи споживачів на електроспоживання України (аналіз за даними 2 років), що визначається за результатами розрахунків інтегральних показників (коефіцієнти внеску та впливу);
- формування груп споживачів за ступенем впливу на режим споживання електричної енергії по Україні (кластер-аналіз);

- аналіз індивідуальних особливостей електроспоживання групи споживачів (за результатами аналізу встановлених періодів максимальних, мінімальних та напівпікових навантажень енергосистеми).

За результатами аналізу, у тому числі GAP, повин бути зроблений висновок щодо нерівномірності попиту на електричну потужність, запропоновані шляхи управління попитом споживачів даної групи. При цьому GAP - аналіз формується за результатами розгляду фактичних та бажаних показників щодо нерівномірності споживання електричної енергії.

Розрахунки за цим розділом проводяться з використанням інформаційних матеріалів, які наведені в цих методичних вказівках. Зокрема, особлива увага має бути приділена аналізу режимів електроспоживання групи у встановлених НЕК «Укренерго» періодах максимальних, мінімальних та напівпікових навантажень енергосистеми.

Розрахунки показників та їх аналіз повинен проводитися з використанням можливостей Microsoft Office Excel або інших програмних комплексів.

## ***2.9 Аналіз впливу державної тарифної політики на організацію роботи групи споживачів***

Аналізу підлягає загальна ситуація щодо формування тарифів в Україні, зокрема, представлена динаміка тарифів на електричну енергію за останні роки. У розділі необхідно розглянути:

- тарифні групи споживачів;
- аналіз різних тарифних систем для споживачів галузі;
- SWOT - аналіз систем тарифів.

Даний розділ передбачає опрацювання матеріалів, представлених на офіційному сайті НКРЕ щодо встановлення тарифів та використання тарифних систем для управління попитом на електричну енергію. Окремо

має бути відзначено, до яких тарифних груп відносяться споживачі даної групи (переважна більшість). При цьому аналіз різних тарифних систем для споживачів галузі і SWOT – аналіз повинні бути поєднані, оскільки розглядають питання можливості використання тарифних систем для управління електроспоживанням споживачів досліджуваної групи. Обґрунтування повинно мати посилання на характеристики графіків електричного навантаження групи споживачів.

### ***2.10 Аналіз можливостей використання комунікативних методів для організації управління електроспоживанням***

Метою розділу є визначення основних завдань електропередавальної організації щодо управління попитом, які можуть бути врегульовані з використанням комунікативної політики. Необхідно розглянути ситуацію створення комунікації електропередавальною організацією з різними представниками даної групи споживачів. Визначити можливості та недоліки використання різних засобів масової інформації для організації роботи зі споживачами даної групи.

У даному розділі повинно бути:

- визначено мету проведення комунікації, за результатами аналізу основних питань взаємовідносин споживачів і електропередавальної організації (див. Правила користування електричною енергією (ПКЕЕ);
- представлено перелік основних засобів комунікації, які може використовувати електропередавальна організація для організації роботи саме з цією групою споживачів, а також проведено їх аналіз щодо ефективності шляхом оцінки потенційної реакції споживача.

### 3 ОЦІНЮВАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

Згідно Положення про рейтингову систему оцінювання успішності студентів розрахункова, робота оцінюється за результатами захисту (табл. 3.1) та якості оформлення відповідних розрахункових та графічних матеріалів (табл. 3.2). Під час захисту роботи студент обґрунтовує прийняті рішення, відповідає на поставлені питання.

Таблиця 3.1

Оцінювання за результатами захисту студентом роботи

Результати захисту розрахунково-графічної роботи	Кількість балів
- глибоке розкриття комплексу проблем, відображення власної позиції, проведення аналізу та надання рекомендацій, <i>відмінна відповідь на поставлені питання</i>	до 15 балів
- глибоке розкриття комплексу проблем, відображення власної позиції, проведення аналізу та надання рекомендацій, <i>добра відповідь на поставлені питання</i>	до 10 балів
- обґрунтоване розкриття комплексу проблем, проведення аналізу та надання рекомендацій, вільне володіння матеріалом, <i>добра відповідь на поставлені питання</i>	до 5 балів
- робота суто компілятивного рівня, незадовільна відповідь на поставлені питання	до 3 балів
- незадовільна робота	0 балів



Таблиця 3.2

## Оцінювання оформлення матеріалів роботи

Оформлення розрахункових та графічних матеріалів	Кількість балів
- робота цільна, оформлена логічно побудованими висловлюваннями, влучний вибір належної лексики та формулювань у роботі, впорядковані, вільно висловлені думки, вдало використані можливості комп'ютерної техніки для оформлення результатів розрахункових та графічних матеріалів	до 5 балів
- чітко і переконливо висловлена думка, робота не потребує виправлень	до 4 балів
- робота виконана з використанням належної лексики та формулювань, у роботу необхідно внести незначні зміни та доповнення	до 3 балів
- робота виконана важко зрозумілою мовою, обмежений словниковий запас, роботу потрібно значно доопрацювати	до 2 балів

*Граничний термін представлення роботи до захисту – за тиждень до початку екзаменаційної сесії. У разі, якщо студент представив роботу після вказаного граничного терміну, до отриманих балів після захисту роботи вводиться коефіцієнт **0,75**.*

Якщо після захисту роботи встановлено, що вона потребує деяких змін та доповнень, студент повинен протягом *тижня* внести необхідні зміни до роботи та представити її до захисту у найближчий встановлений день захисту.

## 4 ІНФОРМАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПРИКЛАДИ

### 4.1 Загальні питання маркетингових досліджень попиту на електричну енергію

Ринкові перетворення в електроенергетиці, а також активізація підприємницької діяльності в Україні, забезпечення життєдіяльності діючих і новостворених енергетичних підприємств в умовах розгортання конкуренції на енергетичному ринку неможливі без попереднього проведення маркетингового дослідження, виявлення сприятливих можливостей і бар'єрів у зовнішньому середовищі, пов'язаних з реалізацією цілей фірм і компаній.

*Маркетингове дослідження* – це наукове дослідження, спрямоване на систематичний збір, відображення і аналіз фактографічної інформації щодо потреб, думок, мотивацій, відносин, поведінки окремих осіб і організацій, пов'язаних з маркетингом, тобто всіма аспектами просування на ринку певних товарів і послуг, а також підготовки цієї інформації до прийняття маркетингових рішень.

*Маркетингове дослідження попиту на електричну енергію* – це дослідницька діяльність, спрямована на задоволення інформаційно-аналітичних потреб маркетингу, отримання уявлення щодо поточного стану електроенергетичного ринку України, а саме:

- споживання електричної енергії суб'єктів енергетичного ринку (енергопостачальних компаній, споживачів);
- ціни, ринкових можливостей енергетичних підприємств;

з метою зниження підприємницького ризику в процесі прийняття управлінських рішень.

*Попит* — це бажання та здатність споживача купити товар або послугу в певний час і в певному місці. Бажання купити товар тільки тоді

перетворюється на попит, коли воно підкріплене фінансовими можливостями покупця.

Маркетингове дослідження попиту на електричну енергію, у тому числі методів управління попитом, складається з декількох послідовних етапів.

**Перший етап** передбачає виявлення проблеми в системі маркетингу в електроенергетиці, розщеплення її на підпроблеми та визначення глобальної (пріоритетної) підпроблеми.

**На другому етапі** встановлюють мету і завдання щодо вирішення проблеми. Цілі можуть бути пошуковими (добір будь-яких попередніх даних, на підставі чого можна виробити гіпотезу), описовими (опис певної проблеми або явища), експериментальними (перевірка гіпотези про будь-який причинно-наслідковий зв'язок).

**Третій етап** складається з процедур визначення джерел, здійснення пошуку та аналізу вторинної інформації. Незалежно від того, чи достатня вона для одержання кінцевого результату, низька ціна та порівняно оперативна доступність її є об'єктивною умовою спочатку опрацювання вторинної інформації, а потім уже переходу до запитів первинних даних.

**На четвертому етапі** визначаються обсяг і склад первинних даних, необхідних для проведення дослідження.

**П'ятий етап** передбачає планування процесу маркетингового дослідження.

**На шостому і сьомому етапах** здійснюються збирання, обробка й аналіз маркетингової інформації відповідно до плану.

**Восьмий етап** містить розроблення відповідних рекомендацій. **Рекомендації** — це пропозиції про майбутні дії підприємства, що ґрунтуються на зібраних даних. Вони мають бути зрозумілими для тих, хто має наміри їх використовувати.

*Дев'ятий етап* передбачає здійснення контролю за впровадженням розроблених рекомендацій.

Розрахункова робота передбачає послідовне виконання визначених вище етапів, при цьому важливим є розуміння:

- особливостей товарної продукції – електричної енергії, а саме нерозривність процесів виробництва, постачання та споживання електричної енергії;
- формування та використання каналів дистрибуції електричної енергії;
- особливостей формування груп споживачів – сегментів енергетичного ринку;
- особливостей формування та використання системи тарифів на електричну енергію.

#### **4.2 Аналіз добових графіків навантаження споживачів електричної енергії**

Типовий добовий графік електричного навантаження Об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України (рис. 4.1) має нерівномірний характер, що зумовлено природними ритмами життя суспільства. На графіку виділяють три часові зони: зона мінімального навантаження (або нічний провал) з потужністю не більше  $P_{\min}$ , зона середнього або напівпікового навантаження з потужністю  $P_{\min} \leq P_{n/n} \leq P_{\max}$  та зона максимального або пікового навантаження з потужністю не більше  $P_{\max}$ .

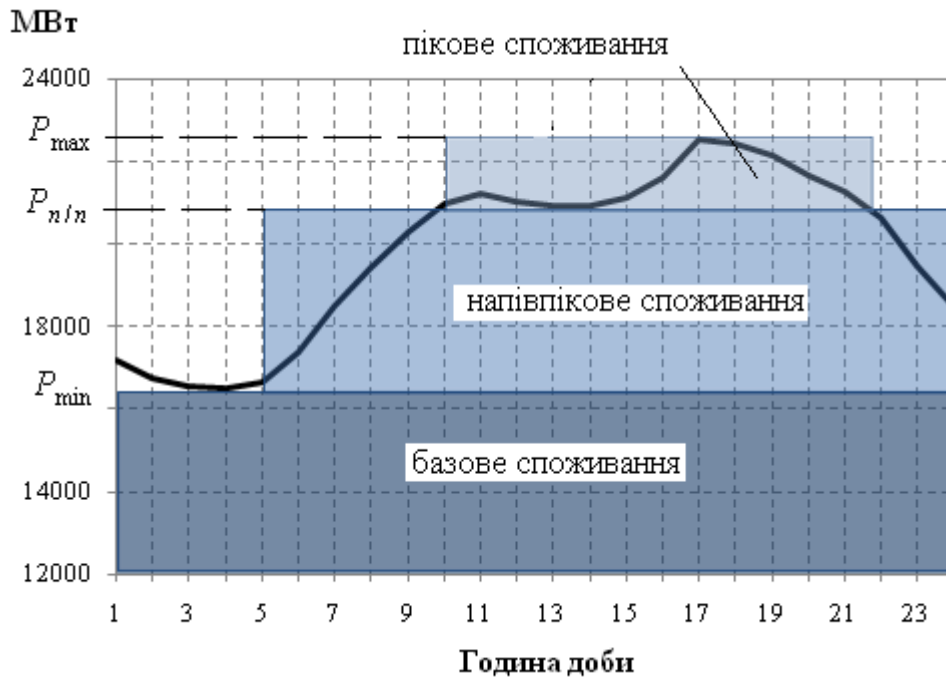


Рисунок 4.1 – Типовий графік навантаження ОЕС України

У піковій зоні зазвичай присутні один або два максимуми споживання електроенергії: ранковий і вечірній. Перший пов'язаний із ранковою зміною роботи промислових підприємств; другий являє собою суміщення споживання підприємств, що працюють у вечірню зміну, зі споживанням електроенергії у житловому секторі та сфері побутового обслуговування населення.

Для оцінювання добового графіка навантаження використовують наступні основні характеристики:

- коефіцієнт нерівномірності графіка навантаження:

$$K_n = \frac{P_{\min}}{P_{\max}}, \quad (4.1)$$

- коефіцієнт максимуму графіка навантаження:

$$K_{\max} = \frac{P_{\max}}{P_{cp}}, \quad (4.2)$$

де  $P_{cp} = W_{cp} / 24$  і  $W_{cp}$  - споживання електроенергії за добу;

- коефіцієнт заповнення графіка навантаження (розглядають окремо коефіцієнт заповнення ранкового та вечірнього максимуму):

$$K_z^{ран(веч)} = \frac{P_{cp}}{P_{max}^{ран(веч)}}. \quad (4.3)$$

Очевидно, що для рівномірних графіків  $P_{min} = P_{max} = P_{cp}$  і  $K_n = K_{max} = K_z = 1$ . Оскільки абсолютно рівномірних добових графіків навантаження не існує, то високим наближенням до рівномірності вважають графіки з  $K_n = 0,9$ .

Проблема покриття нерівномірних графіків електричного навантаження ОЕС вирішується, як правило, трьома основними шляхами: створенням у енергосистемі оптимальної структури генеруючих потужностей, використанням перетоків із сусідніми енергосистемами та залученням споживачів до вирівнювання графіка навантаження енергосистеми за рахунок адміністративних (обмежуючих) та економічних (стимулюючих) мір.

Щоб оцінити, наскільки графік навантаження конкретного споживача (групи споживачів) впливає на сумарний графік енергосистеми, використовують наступні показники:

- коефіцієнт внеску графіка навантаження споживача:

$$K_{вн} = \frac{\bar{P}_{cn}}{\bar{P}_{OEC}} \cdot R_{cn,OEC} \cdot 100\%, \quad (4.4)$$

де  $\bar{P}_{cn}$ ,  $\bar{P}_{OEC}$  - середньодобове споживання електроенергії споживача та ОЕС України відповідно;  $R_{cn,OEC}$  - коефіцієнт кореляції між добовими графіками навантаження споживача та енергосистеми.

- коефіцієнт впливу графіка навантаження споживача:

$$K_{\epsilon} = \frac{D_{cn} + \sum_{j=1}^{m-1} COV_{cn,j}}{D_{OEC}} \cdot 100 \% , \quad (4.5)$$

де  $D_{cn}$ ,  $D_{OEC}$  - дисперсії добових графіків навантаження досліджуваного споживача та ОЕС України відповідно,  $\sum_{j=1}^{m-1} COV_{cn,j}$  - сума коваріацій між досліджуваним добовим графіком споживача та добовими графіками інших споживачів,  $m$  - загальна кількість графіків, що складають сумарне навантаження енергосистеми.

Якщо необхідно оцінити вплив однієї групи на графік ОЕС, то для розрахунку коефіцієнта впливу розглядають лише дві складові сумарного графіка: досліджувана група та сума усіх інших груп (крім досліджуваної), тоді формула (4.5) набуває вигляду:

$$K_{\epsilon} = \frac{D_{cn} + COV_{cn,in}}{D_{OEC}} \cdot 100 \% . \quad (4.6)$$

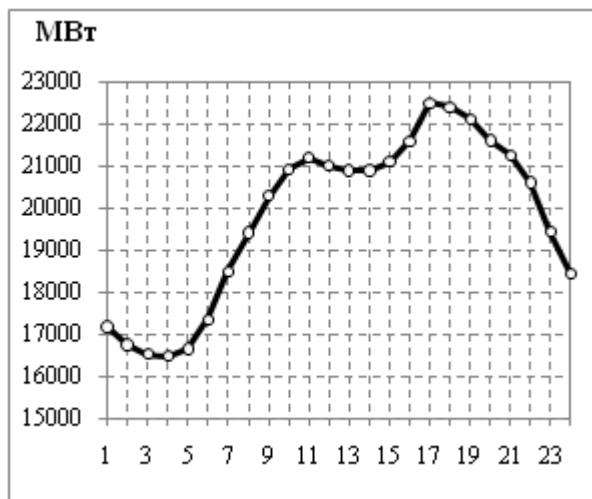
Розрахункові формули для обчислення статистичних характеристик добових графіків навантаження (дисперсії, коваріації, коефіцієнта кореляції) наведені у додатку В, відзначимо, що для їх визначення може бути використана програма MS Excel.

**ПРИКЛАД** Проаналізувати добові графіки навантаження ОЕС України та групи «Сільськогосподарські споживачі» (табл. 4.1, рис. 4.2). Зробити висновок про доцільність залучення групи до вирівнювання графіка навантаження енергосистеми.

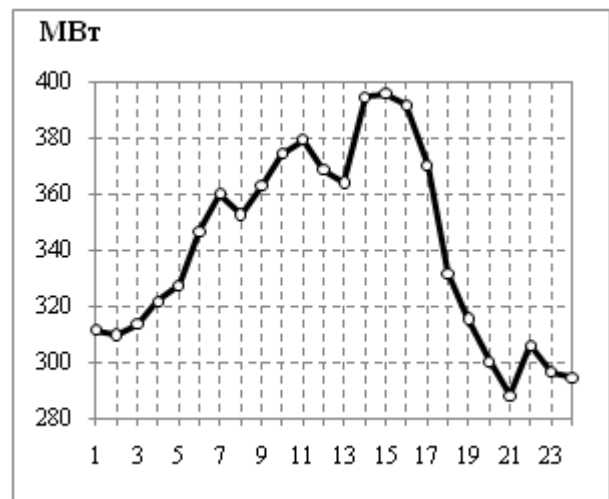
Таблиця 4.1

## Погодинне споживання електричної енергії

Година доби	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$P_{OEC},$ МВт	17200	16762	16540	16500	16676	17365	18519	19432	20313	20947	21221	21030
$P_{cn},$ МВт	312	310	314	322	328	347	360	353	363	375	380	369
Година доби	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$P_{OEC},$ МВт	20913	20915	21110	21618	22522	22426	22132	21633	21278	20633	19443	18462
$P_{cn},$ МВт	364	395	396	392	370	332	316	300	288	306	297	295



а)



б)

Рисунок 4.2 – Добові графіки навантаження: а – об'єднана енергосистема України, б - група «Сільськогосподарські споживачі»

Для аналізу графіка навантаження групи (рис. 4.2, б) визначимо мінімальне, максимальне та середньодобове споживання потужності:

$$P_{\min} = 288 \text{ Вт}; \quad P_{\max} = 396 \text{ Вт}; \quad P_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{24} P_i}{24} = \frac{8184}{24} = 341 \text{ Вт}.$$



Ранковий максимум енергосистема досягає об 11-й годині, вечірній – о 17-й (рис. 4.2, а), у ці години навантаження групи становить  $P_{\max}^{ран} = 380 \text{ Вт}$  та  $P_{\max}^{веч} = 370 \text{ Вт}$  (табл. 4.1).

За формулами (4.1)-(4.3) розрахуємо відповідні коефіцієнти:

$$K_n = \frac{P_{\min}}{P_{\max}} = \frac{288}{396} = 0,727, \quad K_{\max} = \frac{P_{\max}}{P_{cp}} = \frac{396}{341} = 1,161,$$

$$K_z^{ран} = \frac{P_{cp}}{P_{\max}^{ран}} = \frac{341}{380} = 0,897, \quad K_z^{веч} = \frac{P_{cp}}{P_{\max}^{веч}} = \frac{341}{370} = 0,922,$$

Аналогічні розрахунки проведемо для графіка ОЕС (табл. 4.2).

Для визначення характеристик взаємного впливу розрахуємо статистичні параметри добових графіків навантаження за допомогою програми MS Excel:

$$R_{cn,OEC} = 0,369, \quad D_{cn} = 1215,1 \text{ Вт}^2, \quad D_{OEC} = 4151180 \text{ Вт}^2,$$

$$COV_{cn,in} = 23931,8 \text{ Вт}^2$$

Обчислимо значення коефіцієнтів внеску та впливу за формулами (4.4) та (4.6), результати розрахунку представимо в табл. 4.2.

$$K_{вн} = \frac{\bar{P}_{cn}}{P_{OEC}} \cdot R_{cn,OEC} \cdot 100\% = \frac{341}{19816} \cdot 0,369 \cdot 100 = 0,63\%,$$

$$K_{\epsilon} = \frac{D_{cn} + COV_{cn,in}}{D_{OEC}} \cdot 100\% = \frac{1215,1 + 23931,8}{4151180} \cdot 100\% = 0,61\%.$$

Таблиця 4.2

## Характеристики добових графіків споживання електроенергії

Показник		ОЕС України	Група «Сільськогосп. споживачі»
<i>Індивідуальні характеристики</i>			
Коефіцієнт нерівномірності	$K_n$	0,733	0,727
Коефіцієнт максимуму	$K_{\max}$	1,137	1,161
Коефіцієнт заповнення	$K_3^{ран}$	0,934	0,897
	$K_3^{веч}$	0,880	0,922
<i>Характеристики взаємного впливу</i>			
Коефіцієнт внеску, %	$K_{вн}$	-	0,63
Коефіцієнт впливу, %	$K_v$	-	0,61

За результатами проведених розрахунків можемо зробити висновок, що графік навантаження групи має значну нерівномірність, вищу за нерівномірність графіка ОЕС України ( $K_n^{cn} = 0,727 < K_n^{OEC}$ ), досить виражене пікове навантаження ( $K_{\max}^{cn} = 1,161 > K_{\max}^{OEC}$ ) та більшою мірою заповнює ранковий максимум енергосистеми. Разом з тим, група не має істотного впливу на графік ОЕС України, що зумовлено невеликим загальним обсягом її електроспоживання.

### 4.3 Сегментування роздрібного ринку електричної енергії

У ринкових умовах енергетичні підприємства повинні діяти на засадах маркетингу, що передбачає проведення сегментозорієнтованої товарної, цінової, дистрибуційної та комунікативної політик. Під *сегментуванням* роздрібного ринку електроенергії розуміють розподіл

споживачів на групи (сегменти), які відрізняються відносною однорідністю попиту на електричну енергію.

Сегментацію споживачів електричної енергії здійснюють за різними класифікаційними ознаками, зокрема:

- за виробничо-господарським призначенням;
- за адміністративно-територіальним розподілом;
- за величиною приєднаної потужності;
- за класом напруги, що використовується для електропостачання;
- за режимами споживання електричної енергії.

Під час маркетингового дослідження попиту на електричну енергію групи споживачів (сегменти) оцінюють за критеріями, що представлені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Критерії оцінювання групи споживачів електричної енергії (сегмента)

Назва критерію	Характеристика критерію
1	2
Кількісні параметри сегмента	Оцінюється місткість сегменту – кількість споживачів електричної енергії, загальний обсяг та режим споживання. Враховуються як існуючі показники, так і потенційні
Доступність сегмента	Проводиться аналіз наявності каналів дистрибуції (а також доступу до них) для електропостачання групи споживачів із врахуванням вимог до надійності. Вивчається також питання можливості забезпечити потенційний попит цієї групи, в тому числі достатність наявних електричних мереж
Стійкість сегмента	Досліджуються загальні тенденції щодо даної групи, щоб зробити висновок про те, чи є даний сегмент зростаючим, стійким або зменшуваним, як варто орієнтувати на нього свої виробничі потужності

Продовження таблиці 4.3

1	2
Прибутковість	Визначається за якими тарифами проводять розрахунки споживачі групи та виявляються можливості компанії щодо отримання додаткового прибутку за рахунок цієї цільової групи
Рівень конкуренції	Визначається чи є конкуренти, зацікавлені в здійсненні постачання електричної енергії до даної групи споживачів
Захищеність від конкуренції	Проводиться аналіз можливості отримання споживачем електричної енергії від інших постачальників або за рахунок власного виробництва електроенергії
Комунікативні та рекламні можливості в сегменті	Проводиться аналіз ставлення споживачів та громадськості до компанії, розраховується рекламний бюджет
Можливості сервісу в сегменті	Розглядаються потенційні можливості надання сервісних послуг споживачам даної групи, зокрема з огляду на технічний стан електричних мереж та приладів обліку
Залежність сегмента від обмежуючих товарів і послуг	Чим більша кількість товарів і послуг інших виробників необхідно для нормального збуту та експлуатації власної продукції фірми, тим більш детальний аналіз і оцінка тут необхідні.
Технологічні труднощі роботи в сегменті	Служба маркетингу за допомогою консультантів та фахівців з виробництва аналізує перспективи випуску майбутньої продукції, пов'язані з обладнанням, сировиною, обслуговуючим персоналом, науково-технічними можливостями фірми. Якщо середньогалузевий рівень технологій перевищує наші можливості, найімовірніше ми будемо програвати по виробничих витратах, а, отже і за ціною на продукт

Сегментування широко використовують в задачах управління попитом на електричну енергію та потужність для розроблення відповідної політики ціноутворення. Наприклад, щоб залучити споживачів до

вирівнювання добового графіка навантаження енергосистеми, необхідно виділити три сегменти:

1) *Споживачі з «піковим» попитом на електричну потужність.* Для цієї групи розробляється стратегія зниження споживання у години максимуму навантаження енергосистеми шляхом використання тарифів, диференційованих за періодами часу, а також введення суворого контролю за режимами споживання електричної енергії та потужності;

2) *Споживачі з «рівномірним» попитом на електричну потужність.* Стратегія роботи у сегменті - поступове заохочення споживачів до внесення змін у режим споживання електричної енергії та потужності;

3) *Споживачі – компенсатори.* Графік електричного навантаження споживачів цього сегменту вигідний для енергосистеми, і основною стратегією є утримання його на досягнутому рівні.

**ПРИКЛАД** Розглянути можливість сегментування споживачів за добовими графіками навантаження (табл. 4.4, рис. 4.3).

Таблиця 4.4

Споживання електричної потужності за годинами доби

Номер споживача	Потужність $P_i$ (МВт) за годинами доби					
	0 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16	16 - 20	20 - 24
1	23	30	45	54	45	23
2	54	60	70	62	50	55
3	20	25	50	60	50	20
4	50	60	65	60	50	50
5	75	40	25	25	50	75
РАЗОМ	222	215	255	261	245	223

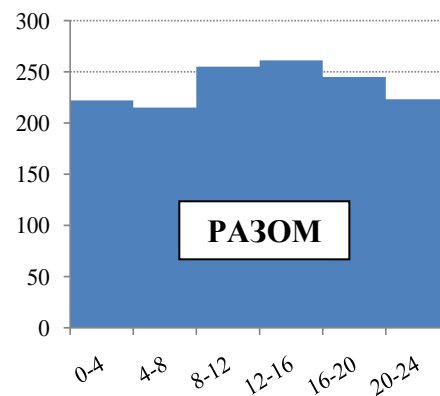
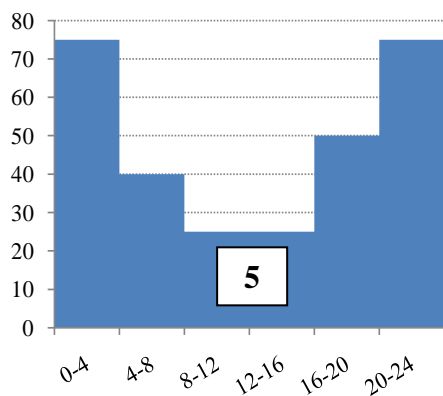
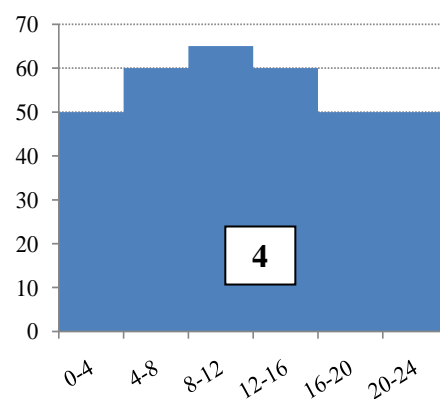
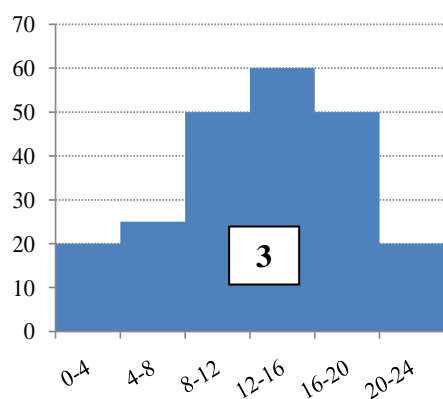
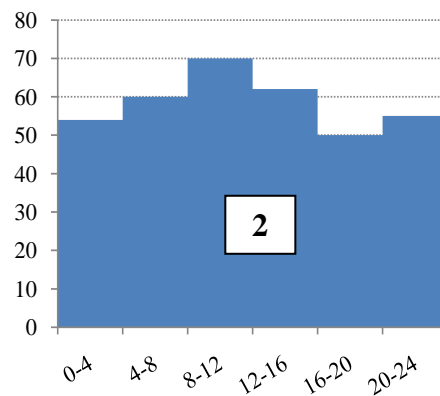
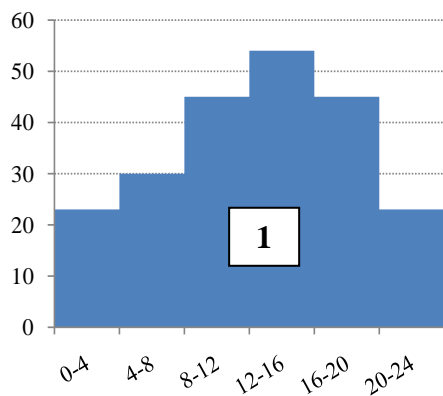


Рисунок 4.3 – Добові графіки споживання електричної потужності (МВт)

З математичної точки зору сегментування може бути здійснено за допомогою кластерного аналізу або з використанням коефіцієнтів

подібності графіків електричних навантажень. Розглянемо детальніше обидва способи.

**Спосіб №1. Формування груп споживачів з використанням кластерного аналізу.**

1. Визначимо фактори, за якими будуть оцінюватися досліджувані об'єкти. Серед параметрів, які характеризують попит споживачів на електричну потужність, розглянемо наступні:

- середньодобове споживання електричної потужності:

$$P_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{24} P_i}{24}, \quad (4.7)$$

- дисперсія графіка електричного навантаження:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{24} (P_i - P_{cp})^2}{24}, \quad (4.8)$$

- коефіцієнт заповнення графіка електричного навантаження споживача у години вечірнього максимуму навантаження енергосистеми:

$$K_{зап.веч.} = \frac{P_{cp}}{P_{\max веч.}}. \quad (4.9)$$

2. Розрахуємо значення обраних параметрів для усіх споживачів електричної потужності. Проведемо розрахунки для 1-го споживача за формулами (4.7)-(4.9).

Середньодобове споживання електричної потужності:

$$P_{cp1} = \frac{1}{24} \cdot 4 \cdot (23 + 30 + 45 + 54 + 45 + 23) = 36,7 \text{ МВт.}$$

Дисперсія графіка електричного навантаження:

$$D_1 = \frac{1}{24} \cdot 4 \cdot ((23 - 36,7)^2 + (30 - 36,7)^2 + \dots + (23 - 36,7)^2) = 142,89 \text{ МВт}^2.$$

Коефіцієнт заповнення розраховуємо при  $P_{\max \text{веч.}} = P_{\max 12-16}$ , адже як видно з сумарного графіка електричного навантаження, максимальне навантаження енергосистеми досягається саме з 12 до 16 години:

$$K_{\text{зап.веч.1}} = \frac{36,7}{54} = 0,68$$

Результати розрахунків для інших споживачів наведені у табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Характеристики попиту споживачів на електричну потужність

Номер споживача	Середньодобове споживання	Дисперсія графіка навантаження	Коефіцієнт заповнення
1	36,7	142,89	0,68
2	58,5	41,92	0,94
3	37,5	264,58	0,63
4	55,8	36,81	0,93
5	48,3	430,56	1,93
Середнє значення	47,36	183,35	1,02
Середньоквадратичне відхилення	9,02	148,88	0,47

3. Враховуючи, що запропоновані для розгляду параметри мають різну розмірність, здійснюємо *стандартизації (або нормування)* змінних:

$$x^H = \frac{x - x_{cp}}{\sigma} \quad (4.10)$$

де  $x_{cp}$  - середнє значення змінної  $x$ ;  $\sigma$  - середньоквадратичне відхилення змінної  $x$ .

Розрахуємо стандартизовані значення характеристик попиту на електричну енергію для першого споживача:

$$P_{cp1}^H = \frac{36,7 - 47,36}{9,02} = -1,181,$$



$$D_1^H = \frac{142,9 - 183,35}{148,88} = -0,272,$$

$$K_{зан.веч.1}^H = \frac{0,68 - 1,02}{0,47} = -0,726.$$

Виконаємо аналогічні розрахунки для інших споживачів (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Нормалізовані значення характеристик попиту

Номер споживача	Середньодобове споживання	Дисперсія графіка навантаження	Коефіцієнт заповнення
1	-1,181	-0,272	-0,726
2	1,235	-0,949	-0,174
3	-1,093	0,546	-0,832
4	0,935	-0,984	-0,195
5	0,104	1,660	1,927

4. Для визначення міри схожості між об'єктами використаємо Евклідову відстань:

$$d(A, B) = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_{iA} - x_{iB})^2}. \quad (4.11)$$

За формулою (4.11) відстань між першим та другим об'єктами:

$$d_{1-2} = \sqrt{(-1,181 - 1,235)^2 + (-0,272 + 0,949)^2 + (-0,726 + 0,174)^2} = 2,569.$$

Результати подальших розрахунків наведені у табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Результати розрахунків Евклідової відстані між об'єктами

	1	2	3	4	5
1	0	2,569	0,829	2,294	3,524
2	2,569	0	2,844	<b>0,302</b>	3,536
3	0,829	2,844	0	2,619	3,207
4	2,294	<b>0,302</b>	2,619	0	3,491
5	3,524	3,536	3,207	3,491	0

Оскільки  $d_{1-2} = d_{2-1}$ ,  $d_{2-3} = d_{3-2}$  і т. д., табличні значення симетричні відносно діагоналі.

Визначаємо мінімальну відстань між об'єктами, тобто встановлюємо у якій парі об'єкти найбільш схожі між собою. У табл. 4.7  $d_{\min} = d_{2-4} = 0,302$ , тобто на першому кроці кластеризації другий і четвертий об'єкти об'єднуються в одну групу (кластер).

5. Встановлюємо відстань між кластерами, використавши метод найближчого сусіда. Відстань між першим об'єктом та новоствореною групою другого і четвертого становить:

$$d_{1-(2,4)} = \min(d_{1-2}, d_{1-4}) = \min(2,569, 2,294) = 2,294.$$

Аналогічно визначаємо відстань між групою (2, 4) і третім об'єктом, між групою (2, 4) і п'ятим об'єктом (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Відстані між кластерами після першого кроку кластеризації

	1	2,4	3	5
1	0	2,569	<b>0,829</b>	3,524
2,4	2,569	0	2,619	3,491
3	<b>0,829</b>	2,619	0	3,207
5	3,524	3,491	3,207	0

Мінімальна відстань у табл. 4.8 це відстань між першим та третім об'єктами  $d_{\min} = d_{1-3} = 0,829$ . Відповідно ці об'єкти об'єднуються у групу на другому кроці кластеризації.

Оскільки після другого кроку кластеризації виділено три групи, розрахунки припиняються. У результаті кластерного аналізу маємо три сегменти ринку: *I* – споживачі 1 та 3, з «піковим» попитом на електричну потужність. *II* – споживачі 2 та 4, з «рівномірним» попитом на електричну потужність. *III* – споживач 5, який є споживачем-компенсатором.

## **Спосіб №2. Формування груп споживачів за коефіцієнтами подібності графіків електричних навантажень**

1. Для порівняння графіків електричних навантажень споживачів використаємо уже розраховані значення середньодобового споживання електричної потужності  $P_{cpi}$  та дисперсії  $D_i$  (табл. 4.5)

2. Перевіряємо гіпотезу про подібність двох графіків електричних навантажень споживачів, що представлені дисперсіями  $D_i$  та  $D_j$ , за допомогою  $F$ -критерію Фішера:

$$F = \frac{D_j}{\min_i D_i} \quad (4.12)$$

- при  $F = \frac{D_j}{\min_i D_i} \geq F_{\alpha, m1, m2}$  гіпотеза відхиляється, тому що

розбіжність між вибірковими дисперсіями  $D_i$  та  $D_j$  є значимою;

- при  $F < F_{\alpha, m1, m2}$  - гіпотеза приймається.

У наведених співвідношеннях величина  $F_{\alpha, m1, m2}$  являє собою критичне значення функції  $F$ -розподілу Фішера (табл. Г.1) при обраному рівні значимості помилки  $\alpha$  і ступенях свободи, відповідно, більшої ( $m_1 = n_1 - 1$ ) і меншої ( $m_2 = n_2 - 1$ ) із порівнюваних дисперсій. У поставленій задачі критичне значення  $F_{\alpha, m1, m2}$  при рівні значимості помилки  $\alpha = 0,05$  і ступенях свободи  $m_1 = 24 - 1 = 23$  і  $m_2 = 24 - 1 = 23$  має значення  $F_{0,05;23;23} = 2,0$ .

Мінімальне значення дисперсії має графік споживання електричної енергії споживача номер 4  $\min_i D_i = 36,81$ .

Значення критерію Фішера для графіків електричного навантаження 5-ти споживачів:

$$F_1 = \frac{142,9}{36,8} = 3,9, F_2 = 1,1, F_3 = 7,2, F_4 = 1,0, F_5 = 11,7.$$

Враховуючи, що критичне значення критерію Фішера становить  $F_{0,05;23;23} = 2,0$ , гіпотеза про подібність графіків підтверджується для 2-го та 4-го споживачів.

3. Використання одного критерію Фішера для встановлення подібності графіків електричного навантаження споживачів недостатньо. Несуттєві розходження дисперсій графіків електричного навантаження ще не свідчать про узгодженість зміни навантаження споживачами в добовому розрізі. Тому, якщо розходження між дисперсіями порівнюваних графіків несуттєві, необхідно перевірити їх за критерієм Стюдента.

Розрахункове значення *t-критерію Стюдента* визначимо за формулою (4.13)

$$t_{розр} = \frac{|\bar{P}_i - \bar{P}_j|}{\sqrt{\frac{D_i}{24} + \frac{D_j}{24}}} \quad (4.13)$$

Визначене у такий спосіб розрахункове значення *t-критерію Стюдента* потрібно порівняти з відповідним критичним значенням  $t_{кр}$  (див. табл. Г.2), що при числі ступенів свободи  $n = N - 2 = 22$  і при довірчій ймовірності  $p = 0,95$  має значення  $t_{кр} = 2,07$ .

Розрахункові значення критерію Стюдента становлять:

$$t_{розр1} = \frac{|36,7 - 55,8|}{\sqrt{\frac{142,9}{24} + \frac{36,8}{24}}} = 7,0, t_{розр2} = 1,5, t_{розр3} = 5,2, t_{розр5} = 1,7$$

Результати розрахунків після першої ітерації зводимо у таблицю 4.9

Таблиця 4.9

## Результати розрахунків після першої ітерації

Номер споживача	Середньодобове споживання	Дисперсія	Розр.значення F-критерію	Розр.значення t-критерію
1	36,7	142,89	3,9	7,0
2	58,5	41,92	1,1	1,5
3	37,5	264,58	7,2	5,2
4	55,8	36,81		
5	48,3	430,56	11,7	1,7

Таким чином, на 1-му етапі формується група з двох споживачів (2-й і 4-й), графіки електричних навантажень яких подібні за критеріями Фішера та Стюдента.

Для проведення подальших розрахунків необхідно характеристики 2-го і 4-го споживачів видалити із таблиці, а розрахунок проводити для решти споживачів.

Мінімальне значення дисперсії має 1-й споживач  $D_1 = 142,89$ . Розрахункові значення критеріїв Фішера і Стюдента наведені у табл. 4.10.

Таблиця 4.10

## Результати розрахунків після другої ітерації

Номер споживача	Середньодобове споживання	Дисперсія	Розр.значення F-критерію	Розр.значення t-критерію
1	36,7	142,89		
2				
3	37,5	264,58	1,9	0,2
4				
5	48,3	430,56	3,0	2,4

На 2-му етапі створюють групу 1-й і 3-й споживачі.

4. За результатами проведених розрахунків виявлено 3 групи за подібністю графіків електричних навантажень: *I* – споживачі 1 і 3; *II* – споживачі 2 і 4; *III* – споживач 5.

#### **4.4 Експертне оцінювання факторів впливу на формування попиту на електричну енергію та потужність**

Термін «експертне оцінювання» походить від поняття «експерт» (лат. «досвідчений») - фахівець у певній галузі, який бере участь у професійних експертизах. Методи експертного оцінювання незамінні під час вирішення складних управлінських та соціально-економічних проблем, аналізу й прогнозування ситуацій з великою кількістю факторів, завжди, коли виникає необхідність застосування знання, інтуїції та досвіду висококваліфікованих фахівців-експертів.

Експертні оцінки мають як вузькосуб'єктивні риси, властиві кожному експерту, так і колективно-суб'єктивні, притаманні колегії експертів. Якщо перші усуваються в процесі обробки індивідуальних експертних оцінок, то другі не зникають, які б способи обробки не застосовувалися. Разом з тим, за наявності достатнього обсягу інформації методи експертного оцінювання дозволяють знайти правильне рішення для досить складних проблем.

*Основні етапи проведення експертного оцінювання:*

- формулювання мети експертизи;
- розроблення процедури оцінювання;
- формування групи експертів;
- опитування;
- аналіз і оброблення інформації.

Методи експертного оцінювання ґрунтуються на застосуванні логіко-математичних та статистичних методик для узагальнення думок експертів, перевірки статистичної значущості результатів експертизи, підтвердження чи спростовування якості експертизи загалом.

Розглянемо один із простіших методів проведення експертного оцінювання - *метод Делфі* (метод простого ранжирування).

Алгоритм оброблення результатів експертного оцінювання за допомогою методу Делфі.

1) Визначити суму значень рангів для кожного з факторів:

$$\Sigma x_i = \sum_{i=1}^m x_i, \quad (4.14)$$

де  $x_i$  - оцінка  $i$ -го експерта,  $m$  – кількість експертів.

2) Розрахувати середнє значення суми рангів:

$$a = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k x_{ij}, \quad (4.15)$$

де  $k$  – кількість факторів.

3) Визначити відхилення сумарних значень рангів від середнього значення суми рангів за формулою:

$$L = \Sigma x_i - a. \quad (4.16)$$

4) Щоб оцінити узгодженість поглядів експертів необхідно використати коефіцієнт конкордації, який обчислюється за формулою:

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^k L^2}{m^2 (k^3 - k) - m \sum_{u=1}^i T_u}, \quad (4.17)$$

де  $T_u = \sum_{v=1}^n (t_v^3 - t_v)$  - параметр, що характеризує кількість зв'язаних рангів по кожному з експертів,  $t_v$  – кількість повторень.

5) Обчислити розрахункове значення критерію Пірсона:

$$\chi_{розр}^2 = m \cdot (k - 1) \cdot W \quad (4.18)$$

6) Порівняти розрахункове значення критерію Пірсона з його критичним значенням (табл. Г.3) для  $n - 1$  ступенів свободи та довірчої ймовірності  $p = 0,95$  або  $p = 0,99$ :

якщо  $\chi^2_{розр} > \chi^2$ , то коефіцієнт конкордації істотний, думки експертів можна вважати узгодженими;

якщо  $\chi^2_{розр} < \chi^2$ , то необхідно збільшити кількість експертів.

**ПРИКЛАД** Група експертів у складі 5 чоловік провела оцінювання ступеню впливу різних факторів (табл. 4.11) на формування попиту на електричну енергію і потужність промислової групи споживачів.

Таблиця 4.11

Фактори, що впливають на попит на електроенергію

№ п/п	Фактори
1	Змінність роботи організації
2	Підготовленість персоналу
3	Температура зовнішнього повітря
4	Завантаження основного обладнання
5	Вартість електроенергії
6	Показники якості електроенергії
7	Тарифи на електроенергію, які використовуються для розрахунку
8	Наявність сучасних систем обліку
9	Тривалість світлового дня
10	Середній рівень заробітної плати персоналу організації

Усі експерти присвоїли кожному з факторів ранги від 1 до 10 (табл. 4.12): 1 – вплив фактора мінімальний, 10 – фактор максимально впливає на формування попиту на електричну енергію і потужність.



Таблиця 4.12

## Оцінки експертів

Експерти	Фактори										$T_u$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	1	3	7	8	9	10	6	4	2	0
2	6	4	2	7	9	8	10	5	3	1	0
3	4	1	3	2	5	10	8	9	4	3	12
4	1	4	6	8	5	9	7	8	3	2	0
5	5	3	7	6	5	8	10	9	1	2	6
$\Sigma x_i$	21	13	21	30	32	44	45	37	15	10	
$L$	-5,8	-13,8	-5,8	3,2	5,2	17,2	18,2	10,2	-11,8	-16,8	
$L^2$	33,6	190,4	33,6	10,2	27,0	295,8	331,2	104,0	139,2	282,2	

Перевіримо узгодженість думок експертів, провівши розрахунки за наведеним вище алгоритмом.

1) Для 1-го фактора сума значень рангів:

$$\Sigma x_1 = \sum_{i=1}^5 5 + 6 + 4 + 1 + 5 = 21. \text{ Подальші розрахунки в табл. 4.12.}$$

2) Середнє значення суми рангів по таблиці:

$$a = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k x_{ij} = \frac{1}{10} \cdot (21 + 13 + 21 + 30 + 32 + 44 + 45 + 37 + 15 + 10) = 26,8$$

3) Відхилення сумарного значення рангів від середнього значення для 1-го фактора:

$$L_1 = \Sigma x_1 - a = 21 - 26,8 = -5,8. \text{ Подальші розрахунки в табл. 4.12.}$$

4) Розрахунки параметра  $T_u$  та коефіцієнта конкордації:

$$T_u = \sum_{v=1}^n (t_v^3 - t_v) = (2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2) = 18,$$

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^k L^2}{m^2 (k^3 - k) - m \sum_{u=1}^i T_u} = \frac{12 \cdot 1447,6}{5^2 \cdot (10^3 - 10) - 5 \cdot 18} = 0,704$$

5) Розрахункове значення критерію Пірсона:

$$\chi^2_{розр} = m \cdot (k - 1) \cdot W = 5 \cdot (10 - 1) \cdot 0,704 = 31,69$$

Критичне значення критерію Пірсона за табл. В.3 при 10-1 ступенів свободи та  $p = 0,95$   $\chi^2 = 16,9$  Оскільки  $\chi^2_{розр} > \chi^2$ , то коефіцієнт конкордації статистично істотний.

#### 4.5 SWOT-аналіз

Одним з найпоширеніших методів аналізу, що дозволяє у комплексі розглядати внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на розвиток компанії, є SWOT-аналіз.

*SWOT-аналіз* – це оцінювання сильних та слабких сторін компанії, можливостей та загроз (SWOT – **S**trengths, **W**eakness, **O**pportunities, **T**reats). За результатами SWOT-аналізу визначають, чи володіє компанія внутрішніми силами та ресурсами, щоб реалізувати наявні можливості і протистояти загрозам, а також які внутрішні недоліки вимагають якнайшвидшого усунення.

**ПРИКЛАД** Проведемо SWOT-аналіз деякої електропередавальної організації (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

## SWOT-аналіз електропередавальної організації

СИЛЬНІ СТОРОНИ	СЛАБКІ СТОРОНИ
<p>1. Популярність підприємства;  2. Фінансова стабільність;  3. Багаторічний накопичений практичний і теоретичний досвід роботи;  4. Монопольне становище;  5. Кваліфікований, професійний персонал організації;  6. Репутація надійного партнера;  7. Наявність надійних партнерів;  8. Налагоджена організаційна структура підприємства;  9. Розвиток інформаційних технологій;  10. Налагоджена система діловодства, документообігу на підприємстві;  11. Мотивація праці персоналу.</p>	<p>1. Залежність від постачальників товарів, робіт і послуг;  2. Залежність від підрядних і субпідрядних організацій;  3. Значний вплив на роботу організації держави, зокрема її відсторонення від участі у встановленні тарифів на електричну енергію;  4. Стан основних фондів (висока зношеність об'єктів електричних мереж);  5. Наявність вузлів із недостатньою пропускну здатністю;  6. Слабо розвинена структура управління закупівлями;  7. Низька платоспроможність споживачів.</p>
МОЖЛИВОСТІ	ЗАГРОЗИ
<p>1. Приєднання нових споживачів;  2. Впровадження новітніх технологій і обладнання для поліпшення техніко-економічних показників основних фондів;  3. Підвищення кваліфікації персоналу;  4. Організація мотивації персоналу;  5. Інтерес держави до розвитку енергетики;  6. Проведення маркетингових досліджень у галузі;  7. Збільшення виробничих потужностей, нове будівництво;  8. Налагодження контактів з партнерами (постачальниками, підрядниками тощо);  9. Розвиток сервісних служб з метою розроблення нового стратегічного напрямку діяльності.</p>	<p>1. Нестабільність законодавчої бази;  2. Вплив антимонопольної політики;  3. Недостатня стабільність політичної та економічної ситуації у країні;  4. Безпосередня залежність від постачальників товарів, робіт, послуг;  5. Вплив природно-кліматичних факторів;  6. Сезонність проведення деяких видів робіт, надання деяких видів послуг;  7. Форс-мажорні обставини;  8. Крадіжки ліній електропередач, обладнання підстанцій;  9. Вихід великих підприємств-споживачів на оптовий ринок електроенергії;  10. Неплатежі з боку споживачів.</p>

#### **4.6 Системи тарифів на електричну енергію**

Розвиток ринкових відносин на енергетичному ринку передбачає лібералізацію тарифної політики енергокомпаній, зокрема використання тарифного системи.

Основою правового регулювання оплати за електроенергію є тарифна система, яка являє собою систему державних нормативів, що встановлюють вихідні розміри оплати за електроенергію. За допомогою тарифної системи здійснюється диференціація тарифних ставок в залежності від категорії споживачів.

До основних функцій тарифних систем можна віднести:

- відшкодування реальних витрат на виробіток, передачу і розподіл електроенергії, а також одержання справедливого прибутку для енергопостачальної компанії;
- стимулювання споживачів до режимів електроспоживання в інтересах роботи енергосистеми;
- забезпечення охорони навколишнього середовища і створення умов для поліпшення екологічної обстановки;
- стимулювання споживачів до участі в зниженні дефіциту потужності в енергосистемі;
- стимулювання енергозбереження в споживачів.

Найбільш поширеними тарифними системами є одноставкова та двоставкова:

1) двоставковий тариф складається з основної річної плати за кіловат або нованої потужності, що бере участь в максимумі навантаження енергосистеми, і додаткової плати за кіловат-годину відпущеної споживачу електроенергії.

2) одноставковий тариф припускає оплату лише за спожиту електроенергію. Він не потребує використання складних приладів обліку електроенергії. Однак він не стимулює споживачів до енергозбереження, оскільки при відсутності споживання постійні витрати енергетичної компанії взагалі не оплачуються. Крім того, плата зростає пропорційно споживанню, що призводить до відриву тарифу від вартості обслуговування.

Тому виникає необхідність в диференціації тарифних ставок, що є основним завданням в управлінні попитом на електроенергію.

Такий підхід відповідає основному принципу ціноутворення: тарифи повинні формуватись на основі максимального врахування повних витрат на виробництво, передавання та розподілення електроенергії, які змінюються в досить широких межах, в залежності від часу виробництва електроенергії, умов енергопостачання і енерготехнологічних характеристик різних споживачів. Тому ставки оплати потужності і енергії повинні диференціюватись в часовому просторі, за групами і категоріями споживачів, а також за видами процесів електроспоживання.

Диференціація для промислових споживачів обумовлена галузевими відмінностями в режимах електроспоживання, обсягах попиту на енергію і потужність, витратами на передавання електроенергії. Так, питома вартість обслуговування потужного промислового споживача, який отримує електроенергію безпосередньо від високовольтної мережі ПЕМ і який має власну трансформаторну підстанцію, значно відрізняється від витрат електропостачання малопотужного споживача з потребою в додаткових понижувальних підстанціях та низьковольтній розподільчій мережі.

Можливі різні варіанти диференціації тарифів, зокрема:

- за регіональною ознакою;
- за рівнями напруги живлення;

- за групами споживачів;
- за періодами часу (сезони року; дні тижня, зони доби);
- за величиною приєднаної потужності;
- за надійністю електропостачання;
- за обсягами електроспоживання;
- за режимами споживання;
- за соціальними класами населення.

Тарифи управління енергоефективністю можуть бути запропоновані споживачам енергокомпанією в межах програми управління попитом, а також регулюючими органами в процесі реалізації регіональної енергетичної стратегії. Для проведення оцінки тарифних систем рекомендується використати форму (додаток Д) для проведення SWOT-аналізу систем тарифів на електричну енергію з точки зору управління попитом на електричну енергію.

#### **4.7 Комунікативна діяльність електропередавальних організацій**

Одним з напрямків вирішення проблеми управління попитом на електричну енергію є розроблення маркетингових комунікативних процесів в маркетинговому середовищі.

Комунікативна політика у системі маркетингу в електроенергетиці – це курс дій енергопідприємств, спрямований на планування і здійснення взаємодії з усіма суб'єктами маркетингової системи на основі обґрунтованої стратегії використання комплексу комунікативних засобів (комунікативного міксу), що забезпечують стабільне і ефективне формування попиту на ринку електроенергії з метою задоволення потреб споживачів і отримання прибутку. Розглянемо, які переваги і витрати для

енергопостачальних компаній представляє використання комунікативної політики:

*1) Переваги для енергопостачальної компанії*

Раціоналізація електровикористання відкриває можливості для приєднання нових споживачів, які раніше використовували теплову енергію, газ, вугілля, додаткове поповнення енергопостачальної компанії обіговими коштами. Енергозбереження зменшує надходження коштів за постачання та передачу електроенергії, але одночасно зменшується змінна складова роздрібного тарифу на електроенергію і з'являється можливість широкого впровадження електротехнологій у економіці і у побуті (реалізація принципів соціально-етичного маркетингу), створюються передумови для регіональної безпеки. Реклама послуг з постачання електроенергії створює умови для досягнення конкурентної переваги на територіальному роздрібному ринку електроенергії стосовно незалежних постачальників електроенергії.

*2) Витрати енергопостачальної компанії*

Реклама заходів з раціоналізації електровикористання вміщується у засобах масової інформації безкоштовно; затрати на персональну роботу незначні, оскільки вона проводиться працівниками підприємств електричних мереж. Поява додаткових витрат на рекламу послуг з постачання електроенергії, а також витрат на здійснення заходів стимулювання раціонального попиту товарів (послуг).

Також комунікативна політика може бути використана на різних рівнях управління в електроенергетиці: на рівні держави, регіону, галузі, групи споживачів. Тобто в залежності від потреб, можливостей і поставлених завдань розроблення та впровадження маркетингових комунікаційних процесів необхідні на різних сегментах споживачів електричної енергії. У Додатку Е наведено приклади анкет для збирання

первинної інформації на різних сегментах територіального роздрібного ринку електроенергії.

За структурою комунікативна політика включає в себе два напрямки (рис.4.4):

- міжособистісні комунікації - спілкування і взаємодію;
- неособисті комунікації, що розглядаються як процес маніпулювання засобами і методами комунікації.

Міжособистісні комунікації здійснюються між двома або більше особами, які безпосередньо спілкуються один з одним з використанням будь-яких засобів комунікації (телефон, Інтернет та ін.) або без їх використання.

Неособисті комунікації здійснюються в умовах особистого контакту і зворотного зв'язку з використанням засобів масової інформації (друк, радіо, телебачення, щити та ін.)

Комунікативна політика		
Міжособистісні комунікації		Неособисті комунікації
Формування персоналу		Програма розроблення і розміщення реклами
Мотивація		Програма паблік рилейшинз
Організація діяльності щодо збільшення попиту на електричну енергію		Програма продажу і спонсорства
Управління попитам		Реклама іміджу
Робота з потенційними споживачами		Персональна продаж
Контроль взаємодії і результатів		Програма рекламного супроводження продажу
Координація комунікацій		
Комплексна програма комунікацій		

Рисунок 4.4 – Структура комунікативної політики

Маркетингові комунікації - це процес взаємодії суб'єктів маркетингової системи з приводу узгодження і прийняття тактичних і стратегічних рішень у маркетинговій діяльності.



Роль комунікації полягає в тому, щоб вносити узгодженість, забезпечувати, як нормальне функціонування внутрішнього середовища системи, так і її взаємодії із зовнішнім середовищем.

Ефективна комунікація характеризується тим, що передана інформація повинна бути зрозуміла відповідно до її початкового значення.

Засоби здійснення комунікацій - медіа, або канали комунікації дозволяють реалізувати функції передачі (транспортування) та представлення в тій чи іншій формі повідомлень від енергопідприємств до споживачів. Основні аспекти здійснення реклами на територіальному роздрібному ринку електроенергії наведені в (Додатку Ж)

Щоб досягти ефективної комунікації, енергопідприємству необхідно провести наступні маркетингові дії:

- виявити свою цільову аудиторію (сегмент споживачів) - на основі аналізу первинної інформації (про попит на електричну потужність, фінансові можливості);
- визначити бажану відповідну реакцію - опрацювати можливі варіанти поведінки споживача і на підставі цього виробити стратегію, необхідну для досягнення поставленої мети;
- вибрати звернення - на підставі аналізу групи споживачів (психологічного, економічного, територіального тощо), до якої направлено звернення, сформулювати його текст звернення, або провести наступні дії:
  - обґрунтувати засоби поширення інформації;
  - виявити властивості, які характеризують джерело звертань;
  - зібрати інформацію, яка надходить каналами зворотного зв'язку.

Отже, впровадження комунікативної політики та проведення роботи зі споживачами електричної енергії створює умови для досягнення конкурентної переваги на територіальному роздрібному ринку електроенергії стосовно незалежних постачальників електроенергії.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Аакер Д.** Стратегическое рыночное управление / Д. Аакер ; пер. с англ. под ред. С. Г. Божук. – 7-е изд. – СПб. : Питер, 2007. – 496 с.
2. **Бурбело М. Й.** Маркетинг енергії навч. посібник /М. Й. Бурбело, О. О. Бірюков, Л. М. Мельничук. – Вінниця: ВНТУ, 2008. – 119 с.
3. **Гительман Л. Д.** Эффективная энергокомпания: Экономика. Менеджмент. Реформирование / Л. Д. Гительман, Б. Е. Ратников. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002. – 544 с.
4. **Гительман Л. Д.** Энергетический бизнес : учеб. пособие / Л. Д. Гительман, Б. Е. Ратников. – М. : Дело, 2006. – 600 с.
5. **Головкин П. И.** Энергосистема и потребители электрической энергии / П. И. Головкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1984. - 360с.
6. **Дьяков А. Ф.** Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике: учебное пособие для вузов / А. Ф. Дьяков, В. В. Жуков, Б. К. Максимов, В. В. Молодюк; под ред. А.Ф. Дьякова. – 3-е изд., стереот. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 504 с.
7. **Крикавський Є.** Маркетинг енергозабезпечення : монографія / Є. Крикавський, Н. Косар, Л. Мороз. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2001. – 196 с.
8. **Михайлов В. В.** Тарифы и режимы электропотребления / В. В. Михайлов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 216 с.
9. **Мотышина М. С.** Методы и модели маркетинговых исследований: учеб. пособие / М. С. Мотышина. – СПб. : Изд-во СПбУЭФ, 1996. – 330 с.
10. **Сніжко С. В.** Менеджмент у паливно-енергетичному комплексі: навч. посібник / С. В. Сніжко, К. О. Великих. – Х. : ХНАМГ, 2009. – 344 с.

11. **Парсяк В. Н.** Маркетинговые исследования [2-е доработанное издание] / В. Н. Парсяк, Г. К. Рогов. – Киев: Наукова думка, 2000. – 173 с.

12. **Папков Б. В.** Электроэнергетический рынок и тарифы / Б. В. Папков. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный технический университет, 2002. - 250 с.

**Додаток А**  
**Приклад оформлення титульного аркуша**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
ІНСТИТУТ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ  
Кафедра електропостачання

**РОЗРАХУНКОВА РОБОТА**

кредитного модуля «Маркетингові дослідження в енергетиці»  
на тему: «Маркетингові дослідження попиту на електричну енергію»

---

Назва групи споживачів (галузі) згідно варіанта

**Виконав:** студент групи \_\_\_\_\_  
(шифр групи) (прізвище, ім'я, по батькові)

**Перевірив:** \_\_\_\_\_  
(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

Київ 20\_\_

**Додаток Б**  
**Варіанти завдання до розрахункової роботи**

Таблиця Б.1

Варіанти завдання за групами споживачів

Номер варіанта	Група споживачів (Галузь промисловості)
1	Нафтовидобувна промисловість
2	Нафтопереробна промисловість
3	Вугільна промисловість
4	Чорна металургія
5	Кольорова металургія
6	Хімічна та нафтохімічна промисловість
7	Машинобудівна та металообробна промисловість
8	Промисловість важкого, енергетичного та транспортного машинобудування
9	Електротехнічне машинобудування
10	Верстатобудування та інструментальна промисловість
11	Підприємства тракторного та сільськогосподарського машинобудування
12	Лісова і деревообробна промисловість
13	Скляна і фарфоро-фаянсова промисловість
14	Легка промисловість
15	Текстильна промисловість
16	Харчова промисловість
17	Цукрова промисловість
18	Сільськогосподарські споживачі
19	Транспорт (міський електротранспорт та залізниця)
20	Будівництво
21	Комунальне господарство
22	Світло, побут, інші непромислові і дрібномоторні споживачі

Таблиця Б.2

## Варіанти завдання за регіонами обслуговування

Номер варіанта	Територія обслуговування енергопостачальної організації
1	Автономна республіка Крим
2	Вінницька область
3	Волинська область
4	Дніпропетровська область
5	Донецька область
6	Житомирська область
7	Закарпатська область
8	Запорізька область
9	Івано-Франківська область
10	Київська область
11	Кіровоградська область
12	Луганська область
13	Львівська область
14	Миколаївська область
15	Одеська область
16	Полтавська область
17	Рівненська область
18	Сумська область
19	Тернопільська область
20	Харківська область
21	Херсонська область
22	Хмельницька область
23	Черкаська область
24	Чернівецька область
25	Чернігівська область

**Додаток В**  
**Статистичні характеристики добових графіків навантаження**

Таблиця В.1

Формули для розрахунку статистичних характеристик

Статистичний показник	Розрахункова формула	Функція у MS Excel
Дисперсія	$D_x = \frac{\sum_{i=1}^{24} (x_i - \bar{x})^2}{24}$	ДИСПР (Масив 1)
Середньоквадратичне відхилення	$\sigma_x = \sqrt{D_x}$	СТАНДОТКЛОН (Масив 1)
Коваріація	$COV_{x,y} = \frac{\sum_{i=1}^{24} (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{24}$	КОВАР (Масив 1; Масив 2)
Коефіцієнт кореляції	$R_{x,y} = \frac{COV_{x,y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$	КОРРЕЛ (Масив 1; Масив 2)

**Додаток Г**  
**Таблиці критичних значень статистичних критеріїв**

Таблиця Г.1

Значення F-критерію Фішера для рівня значущості  $\alpha = 0,05$

$m_2$	$m_1$									
	1	2	3	4	5	6	8	12	24	$\infty$
1	161,45	199,50	215,72	224,57	230,17	233,97	238,89	243,91	249,04	254,32
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,37	19,41	19,45	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,84	8,74	8,64	8,53
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,82	4,68	4,53	4,36
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,73	3,57	3,41	3,23
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,07	2,91	2,74	2,54
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,85	2,69	2,50	2,30
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,64	2,48	2,29	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,59	2,42	2,24	2,01
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,51	2,34	2,15	1,92
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,45	2,28	2,08	1,84
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,38	2,20	2,00	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,36	2,18	1,98	1,73
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,34	2,16	1,96	1,71
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,27	2,09	1,89	1,62
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,13	1,95	1,74	1,44
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,07	1,89	1,67	1,35
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,03	1,85	1,63	1,26
200	3,89	3,04	2,65	2,42	2,26	2,14	1,98	1,80	1,57	1,14
500	3,86	3,01	2,62	2,39	2,23	2,11	1,96	1,77	1,54	1,06
$\infty$	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	1,94	1,75	1,52	1

**Примітка.**

$m_1$  - число ступенів свободи більшої дисперсії;

$m_2$  - число ступенів свободи меншої дисперсії.



Критичні значення критерію Стюдента ( $t_{кр}$ )

Число ступенів свободи ( $n$ )	Довірча імовірність ( $p$ )						
	0.8	0.9	0.95	0.98	0.99	0.998	0.999
<b>1</b>	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.3	636.619
<b>2</b>	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.33	31.598
<b>3</b>	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.210	12.941
<b>4</b>	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	1.173	8.610
<b>5</b>	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
<b>6</b>	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
<b>7</b>	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
<b>8</b>	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
<b>9</b>	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
<b>10</b>	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
<b>11</b>	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
<b>12</b>	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.93	4.318
<b>13</b>	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
<b>14</b>	1.345	1.776	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
<b>15</b>	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
<b>16</b>	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
<b>17</b>	1.333	1.74	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
<b>18</b>	1.33	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
<b>19</b>	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
<b>20</b>	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
<b>21</b>	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
<b>22</b>	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
<b>23</b>	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.768
<b>24</b>	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
<b>25</b>	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
<b>26</b>	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.433	3.707
<b>27</b>	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
<b>28</b>	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
<b>29</b>	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
<b>30</b>	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
<b>40</b>	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
<b>50</b>	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.261	3.496
<b>100</b>	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.174	3.390
<b>200</b>	1.286	1.652	1.972	2.345	2.601	3.131	3.340

Критичні значення критерію Пірсона ( $\chi^2$ )

Число ступенів свободи ( $n$ )	Довірча імовірність ( $p$ )					
	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01
1	6,6	5,0	3,8	0,0039	0,001	0,0002
2	9,2	7,4	6,0	0,103	0,051	0,02
3	11,3	9,4	7,8	0,352	0,216	0,115
4	13,3	11,1	9,5	0,711	0,484	0,297
5	15,1	12,8	11,1	1,15	0,831	0,554
6	16,8	14,4	12,6	1,64	1,24	0,872
7	18,5	16,0	14,1	2,17	1,69	1,2
8	20,1	17,5	15,5	2,73	2,18	1,7
9	21,7	19,0	16,9	3,33	2,70	2,1
10	23,2	20,5	18,3	3,94	3,25	2,6
11	24,7	21,9	19,7	4,57	3,82	3,1
12	26,2	23,3	21,0	5,23	4,40	3,6
13	27,7	24,7	22,4	5,89	5,01	4,1
14	29,1	26,1	23,7	6,57	5,63	4,7
15	30,6	27,5	25,0	7,26	6,26	5,2
16	32,0	28,8	26,3	7,96	6,91	5,8
17	33,4	30,2	27,6	8,67	7,56	6,4
18	34,8	31,5	28,9	9,39	8,23	7,0
19	36,2	32,9	30,1	10,1	8,91	7,6
20	37,6	34,2	31,4	10,9	9,59	8,3
21	38,9	35,5	32,4	11,6	10,3	8,9
22	40,3	36,8	33,9	12,3	11,0	9,5
23	41,6	38,1	35,2	13,1	11,7	10,2
24	43,0	39,4	36,4	13,8	12,4	10,9
25	44,3	40,6	37,7	14,6	13,1	11,5
26	45,6	41,9	38,9	15,4	13,8	12,2
27	47,0	43,2	40,1	16,2	14,6	12,9
28	48,3	44,5	41,3	16,9	15,3	13,6
29	49,6	45,7	42,6	17,7	16,0	14,3
30	50,9	47,0	43,8	18,5	16,8	15,0

**Додаток Д**  
**Рекомендована форма для аналізу тарифних систем**

Таблиця Д.1

SWOT-аналіз систем тарифів на електричну енергію з точки зору  
управління попитом на електричну енергію

Тип тарифної системи	Сильні сторони	Слабкі сторони	Можливості	Загрози
<b>ОДНОСТАВКОВІ ТАРИФИ</b>				
за приєднанням навантаженням $C = P_{np} \cdot a$ $C = Q_{np} \cdot c$				
прогресивний або прямий за лічильником $C = W \cdot b$				
регресивний або ступеневий за лічильником $W_1 < W < W_2 \quad C = W \cdot b_1,$ $W_2 < W < W_3 \quad C = W \cdot b_2,$ $W_3 < W < W_4 \quad C = W \cdot b_3,$ $b_1 < b_2 < b_3,$ $b_1 > b_2 > b_3$				
диференційований за лічильником $C = b_1 \cdot W_1 + b_2(W_2 - W_1) + \dots$ $\dots + b_n(W_n - W_{n-1})$				
диференційований за періодами часу $C = b_1 \cdot W_1 + b_2 \cdot W_2 + b_3 \cdot W_3$				
<b>ДВОСТАВКОВІ ТАРИФИ</b>				
з основною платою за приєднану або встановлену потужність $C = a \cdot P_{вст} + b \cdot W$				
з основною платою за заявлену потужність $C = a \cdot P_{зmax} + b \cdot W$				
з основною платою за максимальну потужність $C = a \cdot P_{max} + b \cdot W$				

**Додаток Е**  
**Зразки анкет для збирання первинної інформації на різних сегментах**  
**територіального роздрібного ринку електроенергії**

**АНКЕТА [7]**  
*для промислового споживача*

П. 1. Чи задовольняє Вас існуючий рівень обслуговування енергопостачальною компанією?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 2 . Як Ви оцінюєте надійність енергопостачання?

- ☐ Задовільна
- ☐ Незадовільна

П. 3. Як часто енергопостачальна компанія використовує графіки аварійного відключення електроенергії стосовно Вашої компанії (підприємства)?

- ☐ Частіше ніж 1 раз на тиждень
- ☐ 1 раз у тиждень
- ☐ 1 раз на 2 тижні
- ☐ 1 раз на місяць
- ☐ 1 раз на 3 місяці
- ☐ інше

П. 4. Чи згодні Ви були б платити підвищену плату за спожиту електроенергію за умови надійного енергопостачання?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 5. Вкажіть, будь ласка, показники якості електроенергії, які для Вашого підприємства є найважливішими \_\_\_\_\_

6. Чи відбивається на роботі Ваших електроприймачів погіршення показників якості електроенергії? Якщо ні, то - П. 8.

- ☐ Так
- ☐ Ні
- ☐ Не знаю

П. 7. Вкажіть, як відбивається на роботі Ваших електроприймачів погіршення показників якості електроенергії \_\_\_\_\_

П. 8. Чи задовольняє Вас встановлена форма тарифу для розрахунку із енергопостачальною компанією?

- ☐ Так
- ☐ Ні
- ☐ Не замислювався(лася) над цим

П. 9. Яку форму тарифу використовує Ваша компанія (підприємство) для розрахунку за спожиту електроенергію?

- ☐ Простий одноставковий тариф
- ☐ Одноставковий диференційований тариф

П. 10. Чи хотіли б Ви змінити форму тарифу? Якщо ні, то - П. 13.

- ☐ Так
- ☐ Ні
- ☐ Не знаю

П. 11. Вкажіть бажану для Вас форму тарифу \_\_\_\_\_

П. 12. Вкажіть причини, які заважають Вам змінити форму тарифу?

---

П. 13. Як часто протягом розрахункового періоду Ви оплачуєте спожиту електроенергію?

- ☐ 1 раз на місяць
- ☐ 2 рази на місяць
- ☐ 3 рази на місяць
- ☐ 1 раз на 2 місяці
- ☐ 1 раз на 3 місяці
- ☐ По-різному

П. 14. Як часто протягом календарного року Ви відвідуєте енергопостачальну компанію для визначення договірних величин електроспоживання і потужності у години максимуму Об'єднаної енергосистеми України?

- ☐ Щомісяця
- ☐ 1 раз на 3 місяці
- ☐ 1 раз на півроку

П. 15. Чи задовольняють Вас встановлені Вам вищезазначені величини?

- ☐ Так
- ☐ Ні
- ☐ По-різному

П. 16. Чи влаштовує Вас встановлена частота відвідування енергопостачальної організації з метою узгодження договірних величин споживання енергії і потужності?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 17. Якою, на Вашу думку, має бути найбільш раціональна частота відвідування енергопостачальної компанії з метою узгодження вищезгаданих величин?

- ☐ Щомісяця
- ☐ 1 раз на квартал
- ☐ 1 раз на рік

П. 18. Як Ви вважаєте, чи повинна енергопостачальна компанія займатися питаннями раціонального використання електроенергії?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 19. Які засоби реклами раціонального використання електроенергії впливають на Вас найбільше?

- ☐ Телереклама
- ☐ Радіореклама
- ☐ Реклама в газетах та журналах
- ☐ Інше (вказати де) \_\_\_\_\_

П. 20. Чи приділяється на Вашому підприємстві (компанії) увага питанням раціонального використання електроенергії?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 21. Чи надають Вам необхідну допомогу (консультації) спеціалісти енергопостачальної компанії при звертанні до них за порадою з питань управління енерговикористанням?

- ☐ Так
- ☐ Ні
- ☐ Не зверталися з такими питаннями

П. 22. Ваші побажання щодо діяльності енергопостачальної компанії

---

## АНКЕТА

*для побутового абонента*

П. 1. Чи задовольняє Вас існуючий рівень обслуговування енергопостачальною компанією?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 2. Як Ви оцінюєте надійність електропостачання?

- ☐ Задовільна
- ☐ Незадовільна

П. 3. Чи вимикають у Вас електроенергію ? Якщо ні, то - П.6.

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 4. Як часто протягом місяця у Вас вимикають електроенергію?

- ☐ 1 раз
- ☐ 2 рази
- ☐ 3 рази і більше
- ☐ Не знаю

П. 5. Переривання електропостачання здійснюється переважно:

- ☐ У ранкові години
- ☐ У денні години
- ☐ У вечірні години
- ☐ По-різному
- ☐ Не знаю, бо не звертаю на це уваги

П. 6. Які Ви можете назвати показники якості електроенергії?

---

П. 7. Чи відчуваєте Ви зміну показників якості електроенергії під час роботи електроприймачів?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 8. Які електроприлади використовуються у Вашій сім'ї?  
(зазначити, чи є і вказати цифрою кількість)

- ☐ Електроосвітлення \_\_\_\_\_
- ☐ Холодильник \_\_\_\_\_
- ☐ Телевізор \_\_\_\_\_
- ☐ Електричний чайник \_\_\_\_\_
- ☐ Пральна машина \_\_\_\_\_
- ☐ Бойлер \_\_\_\_\_
- ☐ Електроопалення \_\_\_\_\_
- ☐ Інше (назвати) \_\_\_\_\_

П. 9. Як Ви вважаєте, чи впливає погіршення якості електроенергії на роботу Ваших електроприймачів? Якщо ні, то - П. 11.

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 10. Як впливає погіршення показників якості електроенергії на роботу Ваших електроприймачів? \_\_\_\_\_

П. 11. Як Ви оцінюєте роботу енергопостачальної компанії з виявлення крадіжок електроенергії?

- ☐ Ця робота проводиться на належному рівні
- ☐ Ця робота проводиться незадовільно
- ☐ Не приділяю уваги цьому питанню

П. 12. На Вашу думку, які заходи з боку енергопостачальної компанії могли би покращити роботу з виявлення крадіжок електроенергії?

---

П. 13. Як Ви вважаєте, чи повинна енергопостачальна компанія займатися питаннями раціонального використання електроенергії?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 14. Чи приділяється у Вашій сім'ї увага питанням раціонального використання електроенергії?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 15. Які засоби реклами енергозбереження впливають на Вас найбільше?

- ☐ Телереклама
- ☐ Радіореклама
- ☐ Реклама в газетах та журналах
- ☐ Інше (вказати де)

П. 16. Чи задовольняє Вас існуюча система оплати спожитої електроенергії?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 17. Як Ви оплачуєте спожиту електроенергію?

- ☐ Щомісяця
- ☐ 1 раз на 2 місяці
- ☐ За наявності грошей
- ☐ Іншим чином (вказати, як) \_\_\_\_\_

П. 18. Як співвідноситься у Вашій сім'ї реально спожита і оплачена електроенергія?

- ☐ Оплата відповідає показникам лічильника
- ☐ Оплата перевищує показники лічильника
- ☐ Оплата менша від реально спожитої електроенергії
- ☐ По-різному, залежно від наявності грошей

П. 19. Як часто протягом року Ви (або члени Вашої родини) відвідуєте енергопостачальну компанію? (Вказати, скільки разів і з якої причини) \_\_\_\_\_

П. 20. Чи задоволені Ви ставленням до Вас працівників енергопостачальної компанії?

- ☐ Так
- ☐ Ні

П. 21. Ваші побажання щодо діяльності енергопостачальної компанії:

---

### **Заповнює реєстратор**

Місце анкетування \_\_\_\_\_

Час опитування. \_\_\_\_\_

Опитувач. \_\_\_\_\_

Номер анкети \_\_\_\_\_



**Додаток Ж**  
**Деякі аспекти здійснення реклами на територіальному роздрібному  
ринку електроенергії**

Таблиця Ж.1

Основні завдання реклами [7]

<b>Завдання</b>	<b>Приклади реалізації</b>
<b>Інформування</b>	Розповідь про нові способи раціонального електровикористання, нові послуги комерційного і некомерційного характеру, конкретну подію чи енергопостачальну компанію, рекомендації щодо зміни режиму електровикористання.
<b>Переконання</b>	Доведення до споживача необхідності певним чином змінити свою політику електровикористання, стимулювання його до цього, формування іміджу компанії (енергопостачальна компанія піклується про раціональне використання електроенергії і тим самим сприяє зменшенню негативного впливу електростанцій та ліній електропередач на довкілля, розвиток первинного попиту на послуги); у перспективі переконання у перевагах використання електроенергії порівняно з тепловою енергією, вугіллям, газом.
<b>Нагадування</b>	Підтримання обізнаності, утримування у пам'яті відомостей про певні послуги енергопостачальної компанії, способи раціонального електровикористання.

Таблиця Ж.2

Мотиви реклами [7]

<b>Види мотивів</b>	<b>Приклади реалізації</b>
<b>Рациональні</b>	1) мотив прибутковості (економія сімейного бюджету); 2) мотив надійності і гарантій (у роботі електроприладів, постачанні електроенергії); 3) мотив зручності і додаткових переваг (раціонального використання електроенергії, а в перспективі в рекламі використання додаткових електроприладів, наприклад, батарей електроопалення, електроплиток).
<b>Емоційні</b>	1) мотив значущості і самореалізації, наприклад, рекламування, спільно із виробниками, дорогих електроприладів з покращеними енергоекономічними характеристиками - "лише для солідних людей"; 2) мотив свободи (електроенергія постачається цілодобово).
<b>Моральні і соціальні</b>	1) мотив захисту довкілля, економії природних ресурсів (економія палива); 2) мотив співчуття (допомоги людям, в яких відключена електроенергія, чи тим, які проживають у екологічно забруднених регіонах).
<b>Комбінація мотивів</b>	Різна комбінація вищезгаданих прикладів